第２講　放物運動・力のつりあい

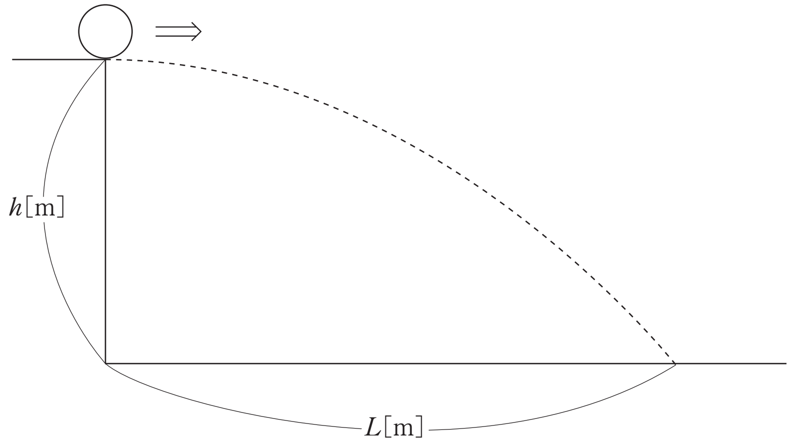
1

高さ h [m] の崖の上から，水平方向に打ち出した物体が，投げた地点の真下から前方 L [m] の地点で地面に落ちた。重力加速度の大きさを g [m/s^2] とする。

⑴　物体の初速度の大きさを求めよ。

⑵　地面に着くまでに，かかる時間を求めよ。

⑶　地面に着く直前に，物体の速度と地面のなす角の大きさを θ として，$\tan\theta$ を求めよ。



©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

＜ Note ＞

©RECRUIT HOLDINGS

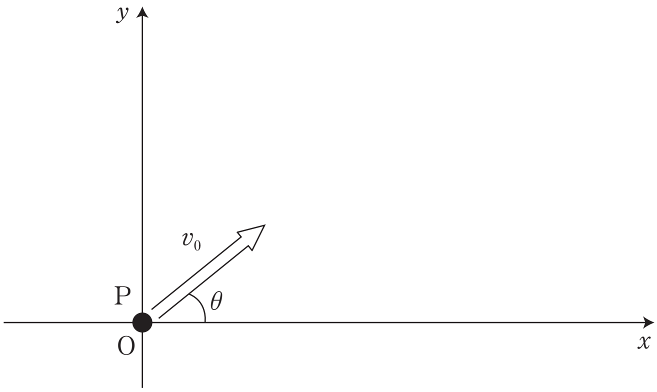
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

2

水平面上の原点Oから小物体Pを水平面となす角 θ の方向に初速度 v_0 で投げる。水平面上に x 軸，鉛直上方に y 軸をとり，以下の問いに答えよ。重力加速度の大きさを g とする。

(1) 小物体Pが達する最高点の高さを求めよ。

(2) 水平方向の到達距離を求めよ。



ⒸRECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

< Note >

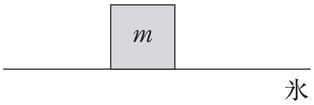
ⒸRECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

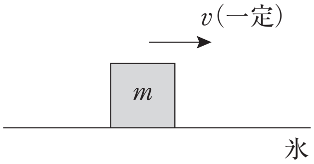
3

次の図の状態のとき，物体にかかる力を矢印で図示せよ（なお，図中の m，M は物体の質量である）。

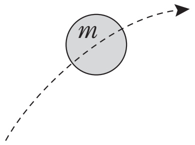
(1)　(ア)　氷上で止まっている物体



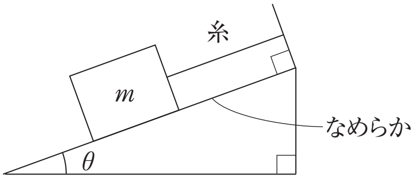
(イ)　氷上を等速ですべっている物体



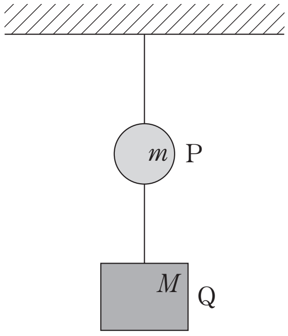
(2)　投げられたボール



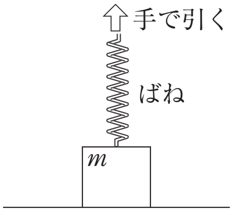
(3)　なめらかな斜面上に置かれた物体



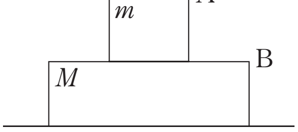
(4)　糸でつるされた物体



(5)　床に置かれた物体にばねをつけ，手で鉛直上向きに引く



(6)　床の上に重ねて置かれた物体 A，B



©RECRUIT HOLDINGS

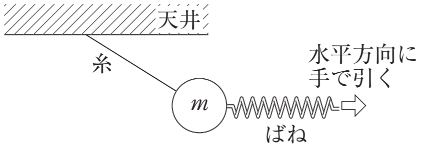
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

< Note >

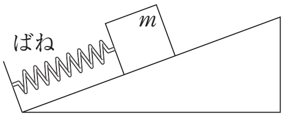
ⒸRECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

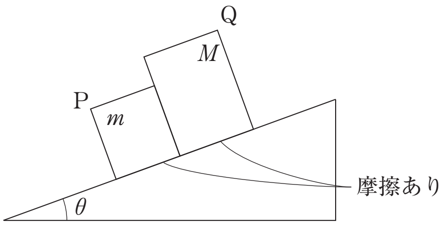
(7)　糸とばねで支えられて静止している物体



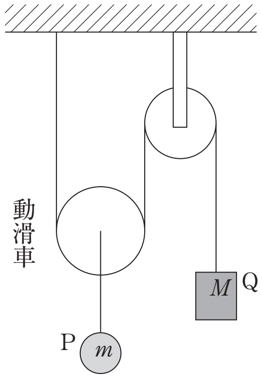
(8)　斜面の上に，ばねにつなげられて置かれた物体



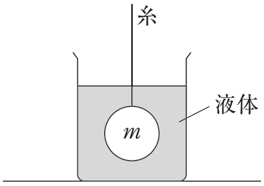
(9)　摩擦のある斜面上に置かれた物体



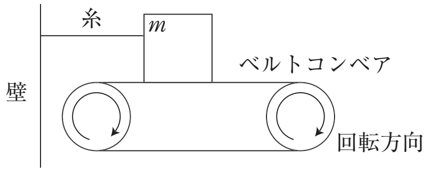
(10)　滑車でつるされた物体



(11)　液体中に，糸でつり下げられた物体



(12)　ベルトコンベア上で静止している物体



（ベルトコンベアの速度は一定とする。）

©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

< Note >

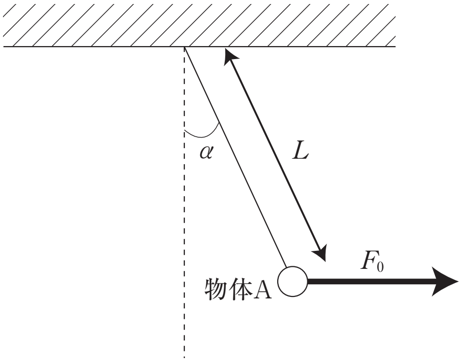
ⒸRECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

第2講　確認テスト

以下の設問に最も適する答をそれぞれの解答群から選べ。

天井に伸び縮みをしない軽い糸をとりつけ，糸のもう一端に質量 M の大きさの無視できる物体 A をとりつけてつるす。この物体 A に水平方向の力 F_0 を加えたところ，図のような状態で力がつりあった。ただし，糸の長さを L，重力加速度の大きさを g とする。糸が鉛直線となす角を α とする。



問 1　糸が物体 A を引く力 T の鉛直方向の成分の大きさはいくらか。［(ア)］

① $\dfrac{T}{\sin\alpha}$　② $\dfrac{T}{\cos\alpha}$　③ $T\sin\alpha$　④ $T\cos\alpha$　⑤ $T\tan\alpha$

問 2　糸が物体 A を引く力 T の水平方向の成分の大きさはいくらか。［(イ)］

① $\dfrac{T}{\sin\alpha}$　② $\dfrac{T}{\cos\alpha}$　③ $T\sin\alpha$　④ $T\cos\alpha$　⑤ $T\tan\alpha$

問 3　糸が物体 A を引く力 T の大きさはいくらか。［(ウ)］

① $\dfrac{Mg}{\sin\alpha}$　② $\dfrac{Mg}{\cos\alpha}$　③ $Mg\sin\alpha$　④ $Mg\tan\alpha$　⑤ $\dfrac{Mg\cos\alpha}{\sin\alpha}$

問 4　物体 A に加えた力 F_0 はいくらか。［(エ)］

① $Mg\sin\alpha$　② $Mg\cos\alpha$　③ $Mg\tan\alpha$　④ $\dfrac{Mg}{\sin\alpha}$　⑤ $\dfrac{Mg}{\cos\alpha}$

©RECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

< Note >

ⒸRECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

第２講　放物運動・力のつりあい

1

(1)　$L\sqrt{\dfrac{g}{2h}}$

(2)　$\sqrt{\dfrac{2h}{g}}$

(3)　$\dfrac{2h}{L}$

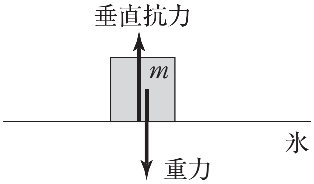
2

(1)　$\dfrac{{v_0}^2\sin^2\theta}{2g}$

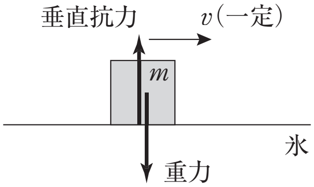
(2)　$\dfrac{{v_0}^2\sin2\theta}{g}$　または　$\dfrac{2{v_0}^2\sin\theta\cos\theta}{g}$

3

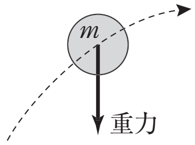
(1)　(ア)



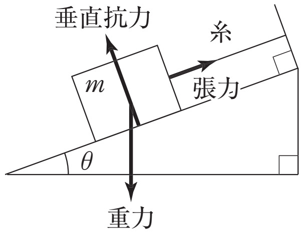
(イ)



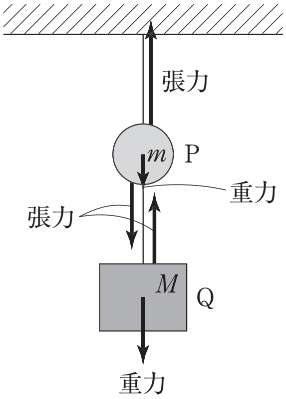
(2)



(3)

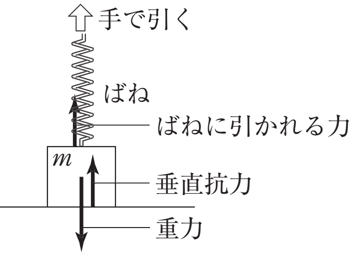


(4)

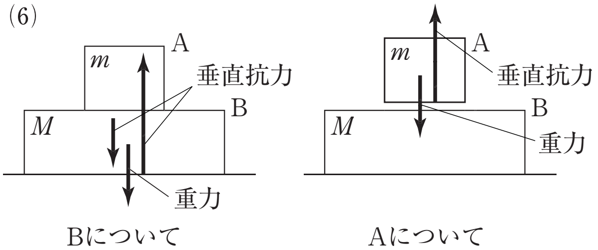


ⒸRECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

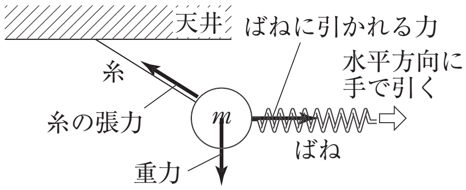
(5)



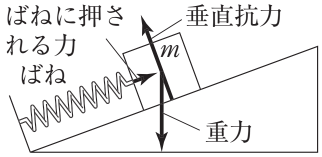
(6)



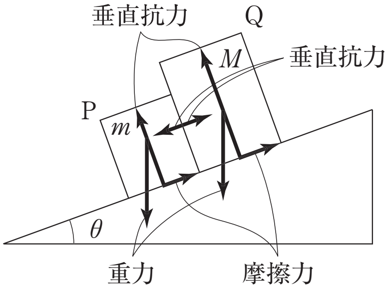
(7)



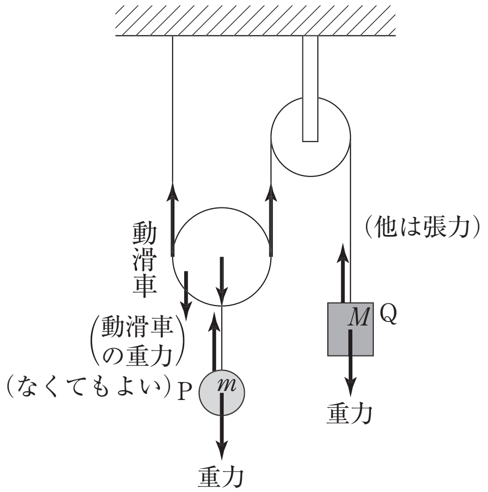
(8)



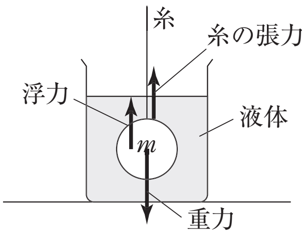
(9)



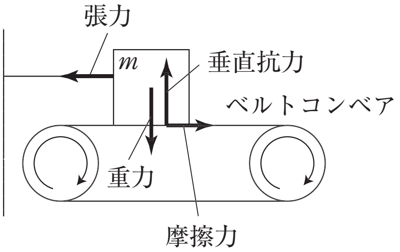
(10)



(11)



(12)



ⒸRECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

第2講　確認テスト

【解答】

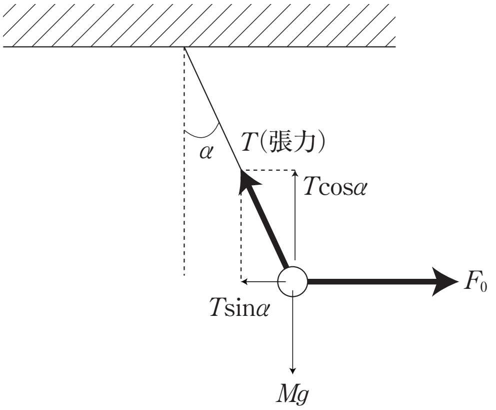
(ア)　④　　(イ)　③　　(ウ)　②　　(エ)　③

【解説】

物体にかかる力は，右図のようになる。

力のつりあいを考えると

$$\begin{cases} Mg = T\cos\alpha \cdots\cdots Ⓐ \\ F_0 = T\sin\alpha \cdots\cdots Ⓑ \end{cases}$$



問1　図より，$T\cos\alpha$

問2　図より，$T\sin\alpha$

問3　Ⓐ式より，

$$T = \frac{Mg}{\cos\alpha}$$

問4　Ⓑ÷Ⓐより，

$$\frac{F_0}{Mg} = \tan\alpha \qquad \therefore F_0 = Mg\tan\alpha$$

©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。